

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-6423

(P2000-6423A)

(43) 公開日 平成12年1月11日 (2000.1.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/135

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テマコード (参考)

1 0 3 N 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-172375

(22) 出願日

平成10年6月19日 (1998.6.19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山中 英雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

Fターム (参考) 2C057 AF24 AF65 AF70 AF72 AF93

AG07 AG44 AH11 AP02 AP12

AP22 AP23 AP25 AP57 AP60

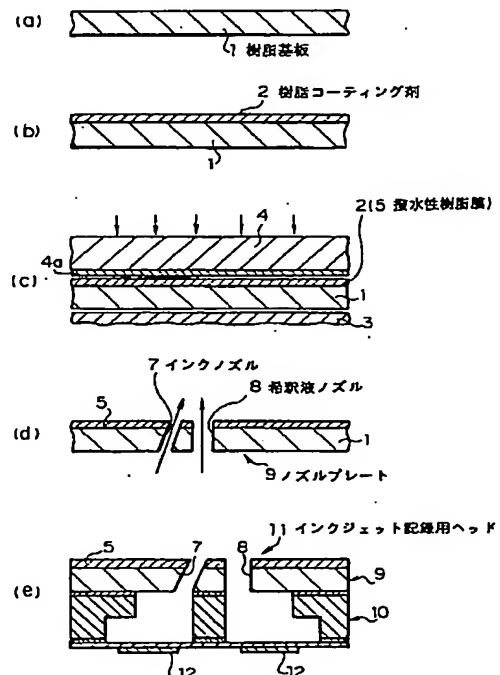
BA04 BA14

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録用ヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程が簡略であって作業性が良く、またインク滴の吐出不良や直進性の損失を防止し得る、インクジェット記録用ヘッドの製造方法の提供が望まれている。

【解決手段】 平坦な樹脂基板1表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂コーティング剤2を塗布し、さらにこれを硬化させて撥水性樹脂膜5を形成する。次いで、樹脂基板1に穿孔加工を施して吐出ノズル7、8を形成し、その後、インクジェット記録用ヘッドを得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平坦な樹脂基板表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂コーティング剤を塗布し、さらにこれを硬化させて撥水性樹脂膜を形成し、

次いで、前記樹脂基板に穿孔加工を施し、吐出ノズルを形成することを特徴とするインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

【請求項2】 前記樹脂基板と前記樹脂コーティング剤とは同じ系の樹脂であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

【請求項3】 前記樹脂コーティング剤に感光性を付与したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

【請求項4】 前記撥水性微粉末は、四フッ化エチレン-パーフロロアルキルビニルエーテル共重合樹脂、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂、四フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂、三フッ化塩化エチレン-エチレン共重合樹脂、四フッ化エチレン樹脂、三フッ化塩化エチレン樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、フッ化ビニル樹脂、フッ化ビッチ、フッ化黒鉛のうちの一種あるいは複数種からなることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

【請求項5】 前記撥水性微粉末は、予め界面活性剤処理あるいはシランカップリング処理がなされていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

【請求項6】 前記樹脂コーティング剤を硬化させて撥水性樹脂膜を形成する際、該樹脂コーティング剤からなる膜表面を、平坦、平滑でかつ離型処理を施した表面を有する金属板で加圧するか、あるいは該樹脂コーティング剤が硬化した後に該樹脂コーティング剤からなる膜表面を研磨し、該膜表面から突出している撥水性微粉末の突出部分を低減させ、露出面積を大きくすることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

【請求項7】 前記樹脂基板の穿孔加工が、エキシマレーザ法、ドリル加工法、プレス加工法あるいはエッチング法のうちの一種あるいは複数種からなることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

【請求項8】 平坦な樹脂基板表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂フィルムを熱圧着して撥水性樹脂膜を形成し、

次いで、前記樹脂基板に穿孔加工を施し、吐出ノズルを形成することを特徴とするインクジェット記録用ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク滴を吐出して記録媒体上に文字等の画像を形成するインクジェット

記録用ヘッドの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般にこの種のインクジェット記録用ヘッドには、インクを精度良く印字するべくインクの吐出位置や吐出量をコントロールするための、ノズルプレート（オリフィスプレート）が設けられている。このノズルプレートは、内径が30～50μm前後の微小な孔からなる吐出ノズル、すなわちインクを吐出するためのインクノズルと希釈液を吐出するための希釈液ノズルとを有して形成されたものである。

10

【0003】 このようなノズルプレートは、通常、耐熱性、耐薬品性（耐インク性）、耐久性、エキシマレーザ加工性等に優れているポリイミドやポリエーテルイミドから形成されており、また、このノズルプレートには、印字品質の安定化のためその表面に耐久性のある撥インク処理が施されるようになっている。ところが、これらポリイミドやポリエーテルイミドに対しては、一般的な撥インク剤であるフッ素コーティング剤やフロロアルキルシラン剤等は密着性が悪く、単にコーティングしても剥がれてしまうことから、これらを直接コーティングして用いることはできない。

20

【0004】 そこで従来では、特開平7-25015号公報に開示されているようにインク吐出面にフッ素含有ポリイミド膜を形成したり、特開平4-176656号公報に開示されているようにインク吐出面をプラズマO<sub>2</sub>エッチングにより表面粗化して微細な凹凸形成し、撥水処理層を形成したり、特開平6-122204号公報に開示されているようにインク吐出面に平均高低差（Ra）が0.01μm以上0.5μm未満でピッチ15μm以下の凹凸を設け、含フッ素重合体を5～150nmの層厚でコーティングしたり、特開平6-87216号公報に開示されているように含フッ素重合体よりなる厚さ20～700nmのコーティング層を形成するといった工夫がなされている。

30

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような技術（工夫）にあっても、例えばインク吐出面に凹凸を形成するためにはO<sub>2</sub>プラズマエッチング、サンドブラスト、湿式ホーニング、バフ加工、ラッピング、ポリッシング等の作業が必要であって製造工程が複雑化してしまい、またそのRaやピッチの管理が難しいといった課題がある。また、含フッ素重合体をコーティングする場合にはこのコーティング層の厚みのコントロールが難しく、これが薄すぎると、長期間使用でのワイピング動作による撥水性能力劣化や、インク滴の吐出不良や直進性の損失での印字画像品質低下が起こることがある。

40

## 【0006】 本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、製造工程が簡略であって

50

作業性が良く、またインク滴の吐出不良や直進性の損失

を防止し得る、インクジェット記録用ヘッドの製造方法を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明における請求項1記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法では、平坦な樹脂基板表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂コーティング剤を塗布し、さらにこれを硬化させて撥水性樹脂膜を形成し、次いで、前記樹脂基板に穴開け加工を施し、吐出ノズルを形成することを前記課題の解決手段とした。

【0008】この製造方法によれば、樹脂基板表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂コーティング剤を塗布し、さらにこれを硬化させて撥水性樹脂膜を形成するので、製造工程が簡略で作業性が良く、またインク滴の吐出不良や直進性の損失も防止される。

【0009】本発明における請求項8記載のインクジェット記録用ヘッドの製造方法では、平坦な樹脂基板表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂フィルムを熱圧着して撥水性樹脂膜を形成し、次いで、前記樹脂基板に穴開け加工を施し、吐出ノズルを形成することを前記課題の解決手段とした。

【0010】この製造方法によれば、樹脂基板表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂フィルムを熱圧着して撥水性樹脂膜を形成するので、製造工程が簡略で作業性が良く、またインク滴の吐出不良や直進性の損失も防止される。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明のインクジェット記録用ヘッドの製造方法を詳しく説明する。図1(a)～(e)は本発明のインクジェット記録用ヘッドの製造方法の一実施形態例を説明するための図である。まず、図1(a)に示すように樹脂基板1を用意する。この樹脂基板1は、平坦でかつ平滑な表面を有した厚さ125 $\mu$ m程度のポリイミドシートからなるもので、アセトン、IPA等の有機溶剤によって超音波洗浄処理され、さらにUV照射洗浄処理されたものである。なお、このようにして洗浄処理された樹脂基板1に対し、後述する樹脂コーティング剤の密着性の向上のため、さらにプラズマO<sub>2</sub>処理を施してもよい。

【0012】次に、撥水性微粉末を混合分散したポリイミドワニス調整してこれを樹脂コーティング剤とし、図1(b)に示すようにこの樹脂コーティング剤2をスピコート法、ロールコート法、スクリーン印刷法、バーコート法等によって3～5 $\mu$ m程度の厚さで前記樹脂基板1上に塗布する。なお、このとき、シリコン系ポリイミドであるポリイミドシロキサンの樹脂コーティング剤を用いてもよい。

【0013】ここで、撥水性微粉末としては、PFA（四フッ化エチレン-パーフロアルキルビニルエーテル共重合樹脂）、FEP（四フッ化エチレン-六フッ化

プロピレン共重合樹脂）、ETFE（四フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂）、ECFE（三フッ化塩化エチレン-エチレン共重合樹脂）、PTFE（四フッ化エチレン樹脂）、PCTFE（三フッ化塩化エチレン樹脂）、PVdF（フッ化ビニリデン樹脂）、VDF（フッ化ビニル樹脂）、フッ化ピッチ、フッ化黒鉛等のうちの一種あるいは複数種が用いられ、また、粒径としては1.0 $\mu$ m以下のものが好ましく、特に0.3～0.5 $\mu$ mの範囲のものが好適に用いられる。

10 【0014】さらに、この撥水性微粉末としては、予め界面活性剤処理あるいはシランカップリング処理をしておくのが、樹脂コーティング剤2の主剤である樹脂中での分散性と樹脂とのなじみが高まり好ましい。なお、本例では、0.3～0.5 $\mu$ mの範囲の粒径のPTFEを用いており、このPTFEの添加量については、ポリイミドワニス等の樹脂コーティング剤全体の30～50重量%程度としている。

【0015】このようにして樹脂コーティング剤2を塗布したら、150～180℃で30分間程度乾燥して樹脂コーティング剤2中の溶媒を蒸発除去し、続いて樹脂基板1を、図1(c)に示すようにフラットな表面を有した台3上に前記樹脂コーティング剤2を上にして載せる。次いで、加圧面を平坦化かつ平滑化するとともに離型処理した金属板4を用い、これをその離型処理面4aが前記樹脂コーティング剤2に当接するようにして樹脂基板1上に載せ、樹脂コーティング剤2を加圧する。そして、この加圧状態のまま樹脂コーティング剤2を250～280℃で1～2時間程度加熱し、該樹脂コーティング剤2を硬化させて撥水性樹脂膜5を形成する。

30 【0016】このようにして金属板4で加圧しつつ撥水性樹脂膜5を形成すると、樹脂コーティング剤2においては、図2(a)に示すようにその表面から突出している撥水性微粉末6が、図2(b)に示すように金属板4に押圧され、その一部を露出した状態で樹脂コーティング剤2中にほぼ埋没する。そして、このようにして形成された撥水性樹脂膜5において、図2(c)に示すようにこれの表面に撥水性微粉末6の一部が露出していることにより、撥水性樹脂膜5はその表面が撥水性面となっているのである。これによって、ワイピング動作での撥水性微粉末の脱落を防止し、撥水性能の維持を図る。

【0017】なお、前記金属板4としては、例えば厚さ10mm程度のステンレス板の表面を研磨して平坦化かつ平滑化するとともに、離型処理を施したものが用いられる。また、ニッケルの電解または無電解メッキ浴中に、離型性の共析微粒子である窒化ホウ素(BN)または二硫化モリブデン(MoS<sub>2</sub>)を混合分散させ、所定の条件で金属板上に離型性微粒子を共析させて電解または無電解ニッケル複合メッキ層を形成した金属板を用いることもでき、その場合、研磨によって平坦で平滑な鏡面状態の面を形成するようにしてもよい。

50

【0018】次いで、KrF（フッ化クリプトン）エキシマレーザにより、図1（d）に示すように前記樹脂基板1および撥水性樹脂膜5に穿孔加工を施し、インクを吐出するためのインクノズル7と、希釈液を吐出するための希釈液ノズル8とを形成してノズルプレート9を得る。インクノズル7については、内径が15 $\mu$ m程度の円形の開口あるいは三日月状の開口を有する孔を、30°程度傾斜をつけて形成する。一方、希釈液ノズル8については、内径35 $\mu$ m程度の円形の開口を有する孔を、樹脂基板1面に直交させて形成する。なお、インクノズル7および希釈液ノズル8からなる吐出ノズルの形成にあたっては、エキシマレーザによる加工に代えて、ドリルによる加工又はプレス加工又はエッチング加工等のうちの一種あるいは複数種からなる加工法を採用してもよく、いずれの場合でも、撥水性微粉末の粒径を0.3～0.5 $\mu$ mにしているため、撥水性樹脂膜5の穿孔加工に支障がない。

【0019】その後、図1（e）に示すように撥水性樹脂膜5およびインクノズル7、希釈液ノズル8を形成した樹脂基板1の裏面にインクジェットタンク本体10を接着し、インクジェット記録用ヘッド11を得る。ここで、樹脂基板1へのインクジェットタンク本体10の接着には、熱可塑性ポリイミドまたはポリイミド系接着剤が用いられる。また、このインクジェットタンク本体10には、前記樹脂基板1との接着面と反対の側の面にピエゾ圧電体12がアクリル系接着剤、ポリイミド系接着剤またはエポキシ系接着剤等によって固定されている。

【0020】このようなインクジェット記録用ヘッド11の製造方法にあっては、樹脂基板1表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂コーティング剤2を塗布し、これを硬化させて撥水性樹脂膜5を形成するので、製造工程が簡略で作業性が良く、またインク滴の吐出不良や直進性の損失も防止して良好な印字画像が得られるインクジェット記録用ヘッド11を製造することができる。

【0021】なお、前記実施形態例では樹脂基板1および撥水性樹脂膜5を共に穿孔加工し、インクノズル7と希釈液ノズル8とを形成したが、本発明はこれに限定されことなく以下のようにしてインクノズル7および希釈液ノズル8を形成するようにしてもよい。すなわち、例えば図3（a）あるいは（b）に示すようにパターンニングした撥水性樹脂膜5を形成し、このパターンニングした撥水性樹脂膜5内に吐出ノズル用開口部13、13を形成する。そして、これら吐出ノズル用開口部13、13に開口するようにして樹脂基板1にインクノズル7用の孔と希釈液ノズル8用の孔とを形成する。ここで、撥水性樹脂膜5のパターンニングについては、樹脂コーティング剤2の塗布にスクリーン印刷法やロールコート法を採用することで行ってよく、また、樹脂コーティング剤2に感光性を付与しておき、フォトリソグラフィ技術でパターンニングするようにしてもよい。

【0022】また、前記実施形態例では、樹脂コーティング剤2からなる膜表面を金属板4で加圧することによって撥水性樹脂膜5を形成したが、他に例えば、金属板4で加圧することなく樹脂コーティング剤2を加熱硬化させ、その後該樹脂コーティング剤2からなる膜表面を酸化セリウム等の研磨剤によるバフ研磨し、該膜2表面から突出している撥水性微粉末の突出部分を無くして該膜2を平滑面にしてもよい。これによって、撥水性微粉末の露出面積を多くして撥水性を高めるとともに、ワイピング動作での撥水性微粉末の脱落を防止する。

【0023】このようにして撥水性樹脂膜5を形成すると、その樹脂コーティング剤2においては、図4（a）に示すようにその表面から突出している撥水性微粉末6が、図4（b）に示すように樹脂コーティング剤2の表面で研磨されて突出部分が除去される。そして、このようにして形成されたことにより撥水性樹脂膜5は、図4（c）に示すように突出部分が研磨された撥水性微粉末6の一部が膜表面に露出していることにより、その表面が撥水性面となるのである。

【0024】また、前記実施形態例では、樹脂基板1表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂コーティング剤2を塗布し、これを硬化させて撥水性樹脂膜5を形成したが、本発明はこれに限定されことなく、平坦な樹脂基板表面に撥水性微粉末を混合分散させた樹脂フィルムを熱圧着し、撥水性樹脂膜を形成するようにしてもよく、その場合にも、図1に示した例と同様に、製造工程が簡略で作業性が良く、またインク滴の吐出不良や直進性の損失も防止して良好な印字画像が得られるインクジェット記録用ヘッドを製造することができる。

【0025】また、前記実施形態例では、樹脂基板1としてポリイミドシートからなるものを用いたが、他に例えばエポキシ基板を用いることもでき、その場合には、樹脂コーティング剤の主剤となる樹脂についても樹脂基板と同じ系のもの、すなわちエポキシ系樹脂を用いるのが望ましい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように本発明のインクジェット記録用ヘッドの製造方法は、撥水性微粉末を混合分散させた撥水性樹脂膜を樹脂基板表面に形成するようにしたものであるから、製造工程が簡略で作業性が良く、またインク滴の吐出不良や直進性の損失も防止して良好な印字画像が得られるインクジェット記録用ヘッドを製造することができる。また、撥水性樹脂膜の厚さを任意に設定できるので、得られたインクジェット記録用ヘッドの、長時間使用でのワイピング動作による撥水性能劣化をなくすることができる。

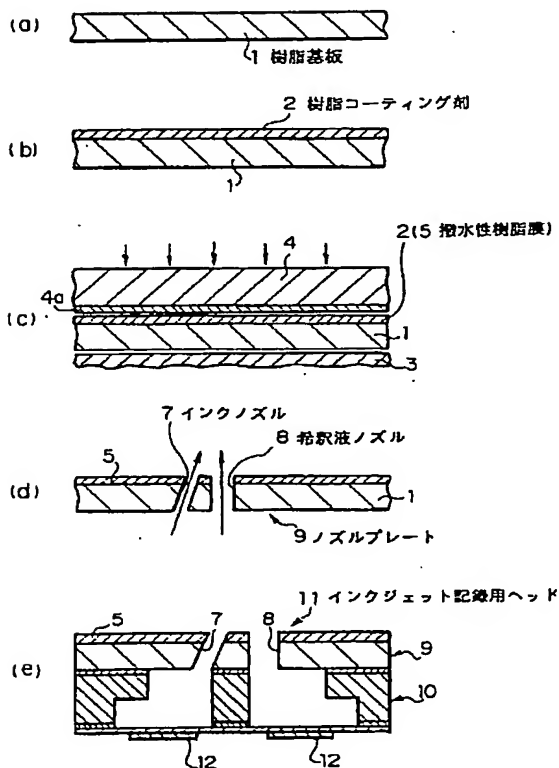
【0027】また、インクの性能、種類に応じて撥水性微粉末を適宜に選択できるので、インク滴の直進性ムラや吐出ムラのない良好な印字画像が得られるインクジェット記録用ヘッドを製造することができる。また、ノズ

ル表面の撥水性樹脂膜の厚さを任意に設定できるので、ノズル内の撥水性領域と非撥水性領域とを任意に設定でき、したがってインクのメニスカスを保ってインク滴の直進性や吐出安定性を保ち、良好な印字品質が得られるインクジェット記録用ヘッドを製造することができる。

【0028】また、耐熱性、耐薬品性（耐インク性）、耐久性、さらにエキシマレーザ加工性に優れたポリイミドやポリエーテルイミドに接着するポリイミド系またはエポキシ系樹脂等からなる樹脂コーティング剤を用いれば、インク吐出ノズル加工およびインクノズルヘッド本体組立加工の問題や、長期間使用での品質、信頼性の問題を少なくすることができる。また、撥水性微粉末を混合分散させた樹脂をスクリーン印刷法またはロールコート法または該樹脂に感光性を付与させて任意のパターンをインク吐出ノズル周囲に形成するようにすれば、樹脂基板と撥水性樹脂膜との熱膨張率の違いによるインクジェット記録用ヘッドの変形等を防ぐことができる。

【0029】また、従来のごとくニッケル共析メッキ層を設ける場合は、樹脂基板とニッケル共析メッキ層との間の熱膨張率の違いによってノズルプレートに変形を起こし易いが、本発明のごとく撥水性微粉末を混合分散させた撥水性樹脂膜の場合は、特に樹脂基板と樹脂が同一材質（例えばポリイミド）のときには全く問題とならず、ノズル吐出ムラ等の低減による品質、信頼性向上

【図1】



となる。また、樹脂コーティング剤からなる膜表面を金属板で加圧するかあるいは硬化膜表面を研磨すれば、平坦で平滑な大きな露出面積の撥水性微粉末の表面の撥水性樹脂膜を形成することができ、これにより長期間使用でのワイピング動作による撥水性劣化を抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(e)は、本発明のインクジェット記録用ヘッドの製造方法の一実施形態例を工程順に説明するための要部側断面図である。

【図2】 (a)～(c)は、樹脂コーティング剤が撥水性樹脂膜になる過程を説明するための図であり、(c)は(b)の拡大図である。

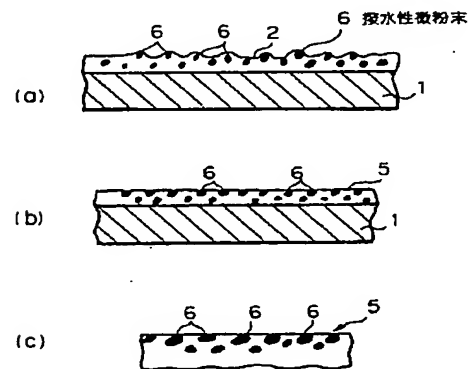
【図3】 (a)、(b)は、撥水性樹脂膜をパターンニングして形成した例を示す要部平面図である。

【図4】 (a)～(c)は、樹脂コーティング剤が撥水性樹脂膜になる過程を説明するための図であり、(c)は(b)の拡大図である。

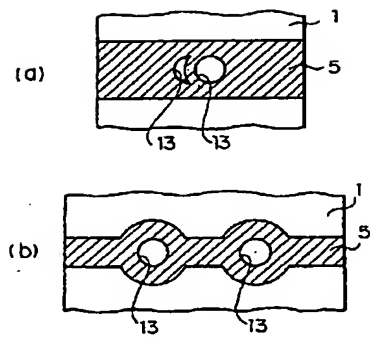
#### 【符号の説明】

- 1…樹脂基板、2…樹脂コーティング剤、4…金属板、5…撥水性樹脂膜、6…撥水性微粉末、7…インクノズル、8…希釈液ノズル、11…インクジェット記録用ヘッド

【図2】



【図3】



【図4】

